

Seleksi Galur Kacang Tanah Adaptif pada Lahan Kering Masam

Astanto Kasno, Trustinah, dan A.A. Rahmiana

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian
Kotak Pos 66 Malang. Telp. (0341) 801468, Fax: 0342-801496
e-mail: balitkabi@litbang.deptan.go.id

Naskah diterima 9 Mei 2012 dan disetujui diterbitkan 11 Maret 2013

ABSTRACT. *Selection of Groundnut Lines Adaptive to Dry Acid Soil.* Increasing production of groundnut through the opening of new land is considered as the best option available. The remaining land available for groundnut, however, is an acid dry land. Groundnut selection for acid soil tolerance through a preliminary yield test consisted of 100 advance lines was done in Natar Experimental Farm, Lampung, in the early dry season (Maret-Juni) of 2010. The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. The selected lines were then grown in South Lampung and East Lampung Districts during the late dry seasons (July-November) of 2010. The second experiment was done using a strip plot design with two replications. Applying the principal component analyses of 14 characters from the first experiment found nine characters that had KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) values higher than 0.5 and significant according to the Bartlett's test. Six of the 9 characters had high loading factors, and they were competent for further analysis. To facilitate simultaneous selection of the six characters, a cluster analysis was applied and was able to distinguish lines into three groups consisted of 27, 24, and 39 lines respectively. Finally, 8, 1, and 17 lines were selected from each of the groups. Two check varieties, Landak and Turangga, were included in group one, while variety Jerapah was included in group three. Potential yields of the selected lines ranged from 2.5 to 3.6 t dry pods/ha with scores of leaf spot disease ranged from 4.7 to 6.0 (resistant to moderately resistant). Using 10% intensity of selection, 17 lines were selected that combined both locations test (low and high Al saturated). The selected lines will be tested further in an adaptation yield trial for two seasons in various locations prior to the release as new varieties adapted to dry acid soil.

Keywords: *Groundnut, simultaneous selection, acid soil, Al saturation.*

ABSTRAK. Peningkatan produksi kacang tanah melalui pembukaan daerah baru dan lahan kering masam prospektif bagi pengembangan kacang tanah. Seleksi terhadap 100 galur kacang tanah generasi lanjut telah dilakukan melalui uji daya hasil pendahuluan untuk memperoleh galur yang adaptif dan toleran terhadap lahan kering masam di Kebun Percobaan Natar, Lampung Selatan, pada Musim Kemarau (MK) I (Maret-Juni) 2010. Percobaan ini (Percobaan 1) ditata menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Galur terpilih diseleksi lagi melalui uji daya hasil lanjutan di Lampung Selatan dan Lampung Timur pada MK II (Agustus-November) 2010 (Percobaan 2) menggunakan rancangan strip plot dengan dua ulangan. Analisis komponen utama pada Percobaan 1 untuk 14 karakter menghasilkan nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 0,5 dan 9 karakter di antaranya nyata menurut uji Bartlett. Namun demikian hanya 6 karakter yang layak untuk dianalisis lebih lanjut, karena memiliki nilai muatan tertinggi. Galur-galur dibagi menjadi tiga kelompok, masing-masing terdiri atas 27, 24, dan 39 galur, guna memudahkan seleksi serentak untuk 6 karakter, dan terpilih 26 galur, masing-masing 8, 1, dan 17 galur dari kelompok 1, 2, dan 3. Varietas

pembanding Landak dan Turangga termasuk dalam Kelompok 1 dan varietas Jerapah termasuk Kelompok 3. Daya hasil galur yang terpilih berkisar antara 2,5-3,6 t polong kering/ha dengan skor penyakit daun antara 4,7-6,0 (agak tahan). Berdasarkan intensitas seleksi 10%, maka terpilih 17 galur (7 galur di antaranya terpilih di kedua lokasi), yang merupakan gabungan galur terpilih dari dua lingkungan seleksi lahan kering masam dengan tingkat kejenuhan Al rendah dan tinggi. Galur terpilih akan diuji adaptasinya di berbagai lokasi lahan kering masam, selama dua musim tanam, sebelum dilepas sebagai varietas unggul yang adaptif dan produktif pada lahan kering masam.

Kata kunci: Kacang tanah, seleksi simultan, lahan kering masam, kejenuhan Al.

Kacang tanah prospektif dikembangkan pada lahan kering masam. Analisis keunggulan komparatif menunjukkan bahwa produktivitas kacang tanah 0,78 t/ha polong kering sudah memperoleh keuntungan sama dengan tanaman pangan lainnya di lahan kering. Pemuliaan tanaman adaptif dan pada lahan masam diperlukan jika masalah kemasaman tanah dan kejenuhan Al terjadi pada lapisan dalam (*subsoil*). Bila masalah tersebut terjadi pada lapisan olah, relatif lebih murah diatasi dengan ameliorasi lahan (Hairiah *et al.* 2000, Witcombe *et al.* 2013, Dalovic *et al.* 2010).

Faktor pembatas usahatani di lahan kering masam adalah pH tanah yang rendah dan kejenuhan Al tinggi (Prasetyo dan Suriadikarta 2006). Hede *et al.* (2002) melaporkan bahwa setiap jenis tanaman mempunyai toleransi yang berbeda terhadap kejenuhan Al dengan urutan dari yang paling toleran hingga peka adalah: ubi kayu, kacang tunggak, kacang tanah, kacang gude, kentang, padi, dan gandum. Kacang tanah varietas Singa dan Jerapah adaptif pada lahan kering masam dengan potensi hasilnya 4 t/ha polong kering (Balitkabi 2008). Namun, tidak terdapat informasi toleransi varietas kacang tanah terhadap kejenuhan aluminium (Al) pada lahan kering masam.

Seleksi adalah kegiatan memilih sejumlah individu, famili, atau galur di dalam populasi yang beragam. Kegiatan seleksi bergantung pada skema seleksi yang diterapkan, seleksi bulk, seleksi pedigree, atau seleksi massa. Seleksi menjadi rumit apabila banyak karakter di

dalam populasi yang tidak seragam. Adakalanya sejumlah karakter penting harus diseleksi sekaligus, tetapi karena berbagai keterbatasan hanya memprioritaskan pada beberapa karakter tanpa menghilangkan informasi karakter yang tidak diseleksi. Pada kasus demikian dapat digunakan seleksi indeks terbatas, agar banyak galur yang dapat diseleksi. Dalam kaitan ini, sidik komponen utama sangat berguna sebagai alat bantu dalam pelaksanaan seleksi serentak terhadap beberapa karakter sekaligus dan mengelompokkannya berdasarkan kemiripan dengan varietas pembanding (Ajay *et al.* 2012, Kasno *et al.* 2006, Trustinah *et al.* 2006, Zubair *et al.* 2007). Seleksi dapat dilakukan secara langsung atau tidak langsung dengan media buatan dan pewarnaan hemaktosilin (Soepandi *et al.* 2000, Narasimhamoorthy *et al.* 2007, Murata *et al.* 2003, Koesrini *et al.* 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk memilih galur kacang tanah secara serentak untuk beberapa karakter tanpa mengabaikan informasi karakter yang tidak diseleksi pada populasi F8 dan menilai penampilan galur-galur terpilih sebagai bahan pengujian uji adaptasi pada lahan kering masam.

BAHAN DAN METODE

Sebanyak 100 galur kacang-tanah termasuk varietas pembanding diseleksi di Lampung Selatan pada MK 1 (Maret-Juni) tahun 2010 (percobaan 1), dan galur hasil seleksi diuji di Lampung Selatan dan Lampung Timur pada MK 2 (Agustus-November) tahun 2010 (percobaan 2). Tanah percobaan memiliki pH 4-5 dan kejenuhan Al 1-29% (rendah-sedang). Percobaan 1 dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Pada setiap 10 galur ditanam varietas Jerapah sebagai pembanding. Setiap kacang tanah ditanam empat baris sepanjang 5 m (ukuran 1,6 m x 5 m dengan jarak tanam 40 cm x 10 cm, dan satu biji/lubang). Sebagai pupuk dasar diberikan 50 kg urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl/ha pada saat tanam.

Percobaan 2 dilaksanakan menggunakan rancangan strip plot dengan dua ulangan. Sebagai faktor horisontal adalah lingkungan tumbuh (P1 tanpa tambahan dolomit dan P2 ditambah dolomit 500 kg/ha), dan sebagai faktor vertikal adalah galur kacang tanah (25 galur hasil seleksi percobaan 1 dan 5 varietas unggul). Setiap galur ditanam enam baris sepanjang 4,5 m (ukuran petak percobaan 2,4 m x 4,5 m) dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, dua biji/lubang. Sebagai pupuk dasar diberikan 50 kg urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl/ha pada saat tanam pada P1 dan P2.

Pada percobaan 1 dan 2, tanaman kacang tanah disiang dua kali yakni pada saat berumur 21 hari dan 35 hari. Selanjutnya gulma yang tumbuh dan melebihi tanaman kacang tanah dicabut. Hama dan penyakit dikendalikan secara kuratif dengan pestisida. Pengairan bergantung pada periode kritis percobaan di Lampung Selatan menggunakan irigasi pompa dan di Lampung Timur menggunakan irigasi semi teknis. Pada semua percobaan, intensitas penyakit karat dan bercak daun dinilai berdasarkan skor 1-9.

Data yang dikumpulkan pada percobaan I adalah 14 karakter dan dianalisis dengan sidik komponen utama apabila memiliki nilai KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) > 0,5 dan nyata menurut uji Bartlett. Selanjutnya karakter yang memiliki nilai dengan MSA (*measure sampling Adequacy*) dan memiliki muatan (*loading factor*) tinggi dipilih untuk mengelompokkan galur dan seleksi serentak indeks. Karakter diringkas menjadi beberapa faktor berdasarkan akar ciri (*eigen value*) yang > 1 (Ajay *et al.* 2012, Makindae and Ariyo 2010).

Galur yang diseleksi menjadi anggota kelompok varietas pembanding, hasilnya $\leq 10\%$ di atas varietas pembanding dan memiliki skor toleransi kemasaman tanah ≤ 2 . Skor toleransi terhadap cekaman pH/keracunan Al untuk semua percobaan dinilai dan diskor pada umur tiga minggu setelah tanam (MST) (Koesrini dan Sabran (1994) dengan penilaian berikut:

- 1 = Pertumbuhan normal, tanpa gejala keracunan Al dan tumbuhan subur
- 2 = Pertumbuhan agak normal dan kurang subur
- 3 = Daun memperlihatkan gejala kuning pada ujungnya dan pertumbuhan tanaman kurang subur.
- 4 = Daun memperlihatkan gejala kuning pada ujungnya dan tanaman tumbuh kerdil
- 5 = Daun kuning dan nekrotik serta tanaman mati sebelum berbunga.

Tanaman yang memiliki skor pertumbuhan ≤ 2 dianggap toleran pH masam dan Al tinggi. Pengamatan pada percobaan ini meliputi: (1) umur tanaman pada saat 50% tanaman berbunga, (2) skor penyakit daun (karat dan bercak daun) pada umur 80 HST (skala 1-9, Subrahmanyam 1985), (3) hasil polong per petak panen (7,2 m²), (4) hasil biji per petak, (5) rendemen hasil, (6) ukuran biji (g/100 biji), (7) warna kulit ari biji, (8) ukuran polong (kg/100 polong), dan (9) indeks umur masak (SHMI).

Terhadap lima tanaman contoh kompetitif, diamati: (1) tinggi saat panen (cm), (2) jumlah polong isi, (3) persentase polong isi, (4) bobot biji per tanaman (g), (5) indeks panen riil (bobot tanaman basah/bobot polong basah, bobot tanaman kering/bobot polong kering, dan bobot tanaman kering/bobot biji kering).

Data percobaan 2 dianalisis ragam dan diteruskan dengan analisis beda rata-rata dan ditentukan batas seleksi seperti pada percobaan 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Komponen Utama (Percobaan I)

Analisis komponen utama terhadap 14 karakter menunjukkan sembilan karakter (intensitas penyakit bercak daun, tinggi tanaman saat panen, hasil polong, rendemen, indeks panen, indeks masak/*seed hull maturity index*), jumlah polong isi, persentase warna kulit polong dalam (polong coklat dan agak hitam), memiliki nilai KMO >0,5 dan nyata menurut uji Bartlett. Analisis kelayakan karakter menunjukkan bahwa enam dari sembilan karakter tersebut memiliki nilai MSA (*measure sampling Adequacy*) >0,5, sehingga karakter tersebut digunakan sebagai dasar seleksi simultan (Tabel 1, 2). Berdasarkan nilai akar ciri, maka dari enam karakter dapat diringkas menjadi dua faktor, dan menerangkan keragaman 60,5%. Faktor pertama mencerminkan kesehatan tanaman, umur panen, dan tinggi tanaman saat panen dan faktor kedua mencerminkan daya hasil kacang tanah (Tabel 1).

Angka komunalitas menunjukkan besarnya suatu karakter yang dapat dijelaskan dengan faktor yang terbentuk (Santoso 2003). Penyakit bercak daun memiliki angka komunalitas 0,570, berarti 57,0% ragam dari karakter tersebut dapat dijelaskan oleh dua faktor yang terbentuk. Demikian pula untuk indeks panen nilai komunalitasnya 0,799, berarti 79,9% ragamnya dapat dijelaskan oleh dua faktor yang terbentuk, demikian seterusnya untuk karakter lainnya. Penyakit bercak daun, rendemen hasil, indeks panen, indeks masak, bobot biji, dan jumlah polong isi/tanaman memiliki nilai komunalitas yang tinggi, berarti terdapat hubungan yang erat dengan dua faktor yang terbentuk. Semakin besar

komunalitas sebuah peubah semakin erat hubungannya dengan faktor yang terbentuk (Tabel 2).

Faktor muatan (*loading factor*) menggambarkan korelasi penyakit bercak daun, tinggi tanaman, indeks umur masak (*seed hull maturity index*), indeks panen, persentase polong isi, bobot biji per tanaman, dan jumlah polong isi per tanaman berhubungan erat dengan faktor I, berkisar 0,644-0,839, tergolong kuat dan erat. Hasil berkorelasi erat pula dengan faktor II. Faktor I dan II masing-masing mencerminkan kapasitas hasil dan daya hasil kacang tanah (Tabel 2). Menezes *et al.* (2012) mengemukakan bahwa musim berpengaruh terhadap hubungan antarkarakter agronomi hasil dan kandungan kimia kacang tanah. Periode berbunga, brangkasan kering, dan tinggi tanaman berperan penting terhadap keragaman genetik pada musim hujan. Namun pada musim kemarau, yang berpengaruh adalah protein kasar dan tinggi tanaman. Analisis peubah ganda sangat membantu pengkajian keragaman genetik kacang tanah untuk pakan ternak, terutama sidik grombol yang membantu pemulia tanaman dalam pemilihan genotipe yang akan digunakan sebagai tetua dalam persilangan kacang tanah untuk pakan ternak.

Penyakit bercak daun, tinggi tanaman, indeks panen (PI), indeks umur masak (SHMI), persentase polong isi, bobot biji per tanaman, dan jumlah polong isi per tanaman berhubungan erat dengan faktor I (kapasitas hasil). Daya hasil kacang tanah (faktor II) berhubungan erat dengan hasil biji (Tabel 2).

Galur kacang tanah memberikan tanggap beragam terhadap bercak daun, yang menyarankan bahwa penyakit ini perlu diperhatikan dalam seleksi. Varietas tahan penyakit daun dapat membantu peningkatan stabilitas hasil kacang tanah. Kerugian hasil akibat gangguan kedua penyakit mencapai 50%.

Tabel 2. Nilai komunalitas dari sembilan karakter kacang tanah. Natar, MK 2010.

Karakter	Komunalitas	Faktor ^{a)}	
		I	II
Bercak daun	0.570	0.682	-0.325
Tinggi tanaman (cm)	0.431	0.839	-0.310
Hasil (t/ha)	0.497	0.308	-0.634
Rendemen	0.621	-0.571	0.324
Indeks panen	0.799	0.674	0.411
Indeks umur masak	0.700	0.777	-0.182
Persentase polong isi	0.466	0.783	0.327
Bobot biji (g/tanaman)	0.637	0.696	0.465
Jumlah polong isi/tanaman	0.622	0.644	0.227

^{a)} Angka dalam kolom menyatakan keeratan hubungan (>0,5) (cetak tebal) dengan faktor ybs, dan angka dalam kolom negatif/positif menunjukkan di bawah/di atas rata-rata umum karakter ybs.

Tabel 1. Nilai komponen utama sembilan karakter kacang tanah. Lampung Selatan, MK I, 2010.

Parameter	Nilai	Keterangan
KMO	0,65	9 karakter/peubah layak dianalisis lanjut
Uji Bartlett	0,00	Nyata
MSA	6 peubah>0,5	Peubah layak dianalisis lanjut
Komunalitas	0,43-0,79	6 terpilih
Akar ciri	2 faktor > 1,0; keragaman 60,48%	Diringkas menjadi dua faktor (kesehatan tanaman dan daya hasil)
Wilk'Lamda	0,235	Menjelaskan 76,5%

Semua karakter antargalur berbeda nyata, namun hanya penyakit bercak daun, persentase polong isi, bobot biji/tanaman, dan jumlah polong isi yang memiliki nilai tengah lebih besar dari median yang menunjukkan kurva menjulur positif, sedangkan karakter lainnya menjulur negatif. Karakter dengan kurva menjulur negatif menunjukkan bahwa populasinya didominasi oleh galur yang memiliki nilai tengah tinggi. Indeks masak memiliki kurva setangkep, yang menunjukkan galur kacang tanah berumur genjah sama banyaknya dengan galur kacang tanah berumur dalam (Tabel 3).

Nilai komunalitas $> 0,5$ untuk enam karakter, yaitu bercak daun, rendemen, indeks panen, indeks umur masak, bobot biji, dan jumlah polong isi/tanaman berperan penting dalam seleksi galur kacang tanah. Seleksi kacang tanah dengan enam karakter sekaligus menggunakan seleksi indeks akan lebih mudah jika populasi galur dikelompokkan. Populasi galur kacang

tanah dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, dan 97% galur tervalidasi sesuai dengan kelompoknya.

Galur pada kelompok I (37 galur) ditandai oleh ketahanan terhadap bercak daun, rendemen hasil rendah, indeks panen rendah, SHMI rendah, hasil biji rendah, dan jumlah polong isi sedikit. Galur pada kelompok II (24 galur) tahan penyakit bercak daun, rendemen hasil rendah, indeks panen rendah, SHMI tinggi, hasil biji rendah, dan jumlah polong isi banyak. Galur pada kelompok III (39 galur) rentan penyakit bercak daun, rendemen hasil tinggi, indeks panen tinggi, SHMI rendah, hasil biji tinggi, dan jumlah polong isi banyak (Tabel 4). Varietas pembandingan Landak dan Turangga termasuk ke dalam kelompok I dan varietas Jerapah anggota pada kelompok III. Daya hasil galur terpilih berkisar 2,5-3,6 t/ha polong kering dengan skor penyakit daun 4,7-6,0 (agak tahan), sehingga terpilih 26 galur (Tabel 5). Kacang tanah tergolong ke dalam

Tabel 3. Nilai minimum dan maksimum, rata-rata, median dan signifikansi beberapa karakter kacang tanah. Lampung Selatan, MK I, 2009.

Karakter	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Median	Kurva	S
Bercak daun	4,00	6,30	5,30	5,31	+	*
Tinggi tanaman (cm)	38,20	89,40	56,34	55,43	—	*
Hasil (t/ha)	1,67	3,63	2,64	2,63	—	*
Rendemen hasil (%)	9,40	33,47	17,67	17,47	—	*
Indeks panen	0,16	0,52	0,30	0,29	—	*
Indeks umur masak	0,55	0,78	0,68	0,68	=	*
Persentase polong isi (%)	63,00	81,00	73,00	74,00	+	*
Bobot biji (g/tanaman)	2,00	5,64	2,90	2,86	-	*
Jumlah polong isi/tanaman	0,69	0,97	0,86	0,87	+	*

S = signifikansi dan * = nyata

Tabel 4. Karakter dan kelompok galur kacang tanah yang diseleksi pada UDHP di lahan kering masam. Lampung Selatan, MK I (Maret-Juni) 2010.

Karakter	Kelompok ^{a)}		
	1	2	3
1. Bercak daun	-	-	+
2. Rendemen hasil	-	+	+
3. Indeks panen	-	-	+
4. Indeks masak	-	+	-
5. Bobot biji/tanaman	-	-	+
6. Jumlah polong isi	-	+	+
Ciri kelompok	Tahan bercak daun, rendemen hasil rendah, indeks panen rendah, SHMI rendah, hasil biji rendah, dan jumlah polong isi sedikit.	Tahan penyakit bercak daun, rendemen hasil rendah, indeks panen rendah, SHMI tinggi, hasil biji rendah, dan jumlah polong isi banyak.	Rentan penyakit bercak daun, rendemen hasil tinggi, indeks panen tinggi, SHMI rendah, hasil biji tinggi, dan jumlah polong isi banyak.
Jumlah galur	37	24	39
Jumlah galur terpilih	9	1	20

^{a)} + = Nilai tengah karakter di atas rata-rata 100 galur

- = Nilai tengah karakter di bawah rata-rata 100 galur

tanaman *indeterminate* dan masak tidak serentak sehingga sulit menentukan umur panen optimum. Karenanya, pengetahuan tentang distribusi umur masak yang didasarkan pada perubahan warna dan struktur kulit dalam polong belum berubah hingga kini.

Trustinah *et al.* (2006) mengelompokkan 148 aksesori plasma nutfah kacang tanah varietas lokal menggunakan teknik peubah ganda. Dari 32 karakter yang diamati, hanya 17 karakter yang layak dianalisis lebih lanjut, dan dapat diringkas menjadi empat faktor, yang masing-masing menjelaskan ukuran polong dan biji, kapasitas hasil, kesehatan tanaman, dan karakteristik polong. Zubair *et al.* (2007) menggunakan analisis komponen utama dan sidik gerombol untuk menilai 14 karakter kuantitatif tanaman kacang hijau. Dari analisis, karakter dapat diringkas menjadi dua

Tabel 5. Galur kacang tanah terpilih, hasil polong, skor penyakit bercak daun, dan kelompok asal. Lampung Selatan, MT 2010.

No. genotipe asal	Pedigri	Skor BD	Hasil polong (t/ha)	Kelompok asal
30	MHS/91278-99-C-174-6-1	5,3	2,46	1
24	MHS/91278-99-C-180-13	5,7	2,49	1
87	MHS/91278-99-C-180-13-5	4,7	2,62	1
53	J/91283-99-C-196-7-3	5,3	2,65	1
61	GL-JPO-70	6,0	2,80	1
25	7638	5,0	2,73	1
2	J/91278-99-C-120-4-98	5,3	2,53	1
7	P 9816-20-3	4,7	2,77	1
1	TURANGGA	4,7	3,63	1
20	M/92088-02-B-1-2	5,0	2,24	2
17	G/92088//92088-02-B-2-9	6,0	2,92	3
6	G/92088//92088-02-B-2-8	6,0	2,67	3
71	MHS/91278-99-C-180-13-7	5,7	2,97	3
16	TUBAN	6,0	2,64	3
56	J/91283-99-C-192-17	5,3	3,09	3
21	JEPARA	6,0	3,19	3
19	J/91283-99-C-200-8-4	5,7	2,90	3
70	7720	5,7	3,13	3
28	GL-JPO-63	6,0	3,27	3
54	G/92088//92088-02-B-8	5,7	2,96	3
10	J/J11-99-D-6210	5,3	3,01	3
52	J/91284-99-C-202-11	5,3	3,09	3
5	P 9801-25-2	5,3	3,30	3
9	GL-JPO-62	6,3	3,07	3
14	M/92088//92088-02-B-0-1-2	5,7	2,84	3
57	MHS/91278-99-C-174-7-3	5,7	3,15	3
58	M/92088-02-B-1-2	6,0	3,10	3
11	JERAPAH	5,7	3,34	3
67	M/92088-02-B-1-2	5,7	3,39	3
15	G/92088//92088-02-B-2-8	6,0	3,51	3
Rata-rata 100 galur		5,3	2,65	
Tertinggi		4,0	1,67	
Terendah		6,3	3,63	

Penampilan Hasil Galur Terpilih (Percobaan II)

faktor/komponen. Faktor pertama menyumbang 85,495 dari total keragaman dan mencerminkan genotipe berumur genjah dan memiliki daya hasil tinggi. Faktor kedua mencerminkan genotipe kacang hijau dengan umur berbunga dan berumur masak dalam.

Terdapat interaksi antara galur dengan lokasi, namun perlakuan pengapuran dengan dolomit 500 kg/ha tidak memberikan interaksi terhadap hasil polong kacang tanah. Pemberian dolomit memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil polong di kedua lokasi (Tabel 6 dan 7). Intensitas penyakit karat dan bercak daun tergolong rendah pada kedua lokasi, namun intensitas penyakit bercak daun lebih tinggi dibanding penyakit karat, dan sama pada perlakuan pengapuran. Pada MK 2010 (Agustus-November), tanaman masih mendapatkan air yang cukup dari hujan, sehingga kurang kondusif bagi perkembangan penyakit karat (*Puccinia arachidis*) dan bercak daun (*Cercospora arachidicola*). Kerugian hasil kacang tanah akibat penyakit daun mencapai 50%. Tingkat kehilangan hasil varietas Gajah, Kidang, Pelanduk, dan Banteng yang rentan terhadap karat dan bercak daun mencapai 66,8%. Namun pada varietas Kelinci dan Badak yang tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun, tingkat kehilangan hasilnya sekitar 10% (Kasno 2009).

Semua galur dapat dikatakan bebas dari penyakit layu (Tabel 6 dan 7), disebabkan oleh *Rolstonia solanacearum* (Soenartiningih dan Talaca 2002). Indonesia termasuk salah satu negara yang endemik penyakit layu selain Vietnam, Cina, dan India. Kerugian hasil akibat penyakit layu di Vietnam dan Indonesia masing-masing 10-30% dan 60% (Purnomo *et al.* 2006).

Hasil polong kering di lahan kering masam (pH 4,5) Lampung Timur dengan kejenuhan Al sedang (29,13%) lebih rendah yaitu 2,97 t/ha, sementara di Lampung Selatan dengan kejenuhan Al (0,23%) mencapai 3,03 t/ha polong kering. Bila dikapur dengan dolomit 500 kg/ha, hasil polong meningkat masing-masing menjadi 3,09 t dan 3,18 t/ha polong kering (Tabel 7).

Dengan batas seleksi 10% di atas rata-rata hasil polong di setiap lokasi seleksi, masing-masing terdapat 10 dan 14 galur yang memberikan hasil di atas batas seleksi dan di atas hasil polong varietas Landak sebagai pembandingan toleran masam (Tabel 6 dan 7). Varietas Turangga, Jerapah, Tuban, dan Jepara juga memberikan hasil yang tinggi pada lahan kering masam (kejenuhan Al rendah). Varietas Turangga dan Jerapah memang toleran terhadap kemasaman tanah (Trustinah *et al.* 2009, Kasno 2009).

Trustinah *et al.* (2009) melaporkan bahwa pemberian 2 t dolomit/ha meningkatkan pH tanah dari 4,4 menjadi 5,4, menurunkan kejenuhan Al dari 91,5%

Tabel 6. Hasil polong kering, tinggi tanaman, skor penyakit karat, bercak daun dan layu pada perlakuan dengan dan tanpa pengapuran pada seleksi kacang tanah di lahan kering masam dengan kejenuhan Al sedang (29,13%). Lampung Timur, MK II (Agustus-November), 2010.

Galur	Skor penyakit						Tinggi tanaman (cm)		Hasil polong kering (t/ha)		
	Tanpa kapur (P ₀)			Dikapur (P ₁)							
	Karat	B. daun	Layu	Karat	B. daun	Layu	P ₀	P ₁	P ₀	P ₁	Rata-rata
M/92088//92088-02-0-1-2	1	2	0	1	2	0	74	80	1,35	1,40	1,37
J/91284-99-C-202-11	2	3	0	1	3	0	69	80	1,25	1,11	1,18
J/91278-99-C-120-4-98	3	4	0	1	2	0	69	76	0,66	1,45	1,06
J/91283-99-C-200-8-4	2	3	0	2	3	0	82	64	1,07	1,93	1,50
MHS/91278-99-C-180-13-5	1	2	0	2	3	0	58	88	1,91	2,21	2,06
G/92088//92088-02-B-2-9	1	2	0	1	2	0	89	74	3,00	1,79	2,40
G/92088//92088-02-B-2-8	1	2	0	1	2	0	92	74	1,98	2,50	2,24
G/92088//92088-02-B-2-8	2	3	0	1	2	0	76	59	3,13	2,24	2,68
J/J11-99-D-6210	2	3	0	2	3	0	74	54	2,37	2,28	2,32
P 9801-25-2	2	3	0	1	2	0	74	78	2,09	2,21	2,15
G/92088//92088-02-B-8	2	3	0	1	3	0	70	82	2,21	1,76	1,98
MHS/91278-99-C-174-7 -3	1	2	0	2	3	0	74	63	2,13	1,35	1,74
P 9816-20-3	2	3	0	1	2	0	76	101	2,26	2,24	2,25
Jerapah	2	3	0	2	3	0	57	76	2,01	1,96	1,98
J/91283-99-C-192-17	1	2	0	2	3	0	90	74	1,89	1,94	1,91
MHS/91278-99-C-180-13	2	3	0	1	2	0	61	74	2,57	1,28	1,92
J/91283-99-C-196-7-3	2	3	0	2	2	0	62	70	1,58	1,69	1,63
MHS/91278-99-C-180-13-7	3	4	0	2	2	0	60	74	2,63	1,84	2,23
M/92088-02-B-1-2	1	2	0	3	3	0	86	68	1,39	2,15	1,77
M/92088-02-B-1-2	2	3	0	1	2	0	78	60	1,10	1,90	1,50
M/92088-02-B-1-2	2	3	0	2	3	0	78	67	2,49	1,56	2,02
Jepara	1	2	0	2	3	0	90	68	2,61	2,17	2,39
Turangga	2	3	0	1	2	0	59	75	1,76	2,32	2,04
Tuban	2	3	0	2	2	0	92	80	2,33	2,12	2,22
7720	2	3	0	1	2	0	62	80	2,38	1,88	2,13
7638	2	3	0	1	3	0	75	76	2,28	2,38	2,33
GL-JPO-70	2	3	0	2	2	0	74	64	2,61	1,77	2,19
GL-JPO-63	2	3	0	2	2	0	68	88	2,84	2,97	2,90
GL-JPO-62	2	3	0	1	3	0	68	74	2,27	2,32	2,29
Landak	1	2	0	1	2	0	74	74	1,22	1,64	1,43
Rata-rata	2	3	0	1,5	2,4	0	73.70	73.83	2,03	1,93	1,98
Tertinggi	1	2	0	3	3	0	92	101	0,66	1,11	1,06
Terendah	3	4	0	1	2	0	57	54	3,13	2,97	2,90

¹⁾Skor penyakit dinilai menurut metode Subrahmanyam *et al.* (1985).

menjadi 61,1%, dan meningkatkan ketersediaan K (dari 0,29 menjadi 0,53 me/100 g), Ca (dari 0,96 menjadi 6,92 me/100 g), dan Mg dari 0,41 menjadi 06,92 me/100 g.

Pada lingkungan seleksi yang memiliki kejenuhan Al sedang, kacang tanah memberikan tanggap berupa tanaman lebih tinggi, indeks panen lebih rendah, dan banyak menghasilkan polong muda. Sebaliknya, pada lahan kering masam yang memiliki kejenuhan Al rendah, kacang tanah tumbuh lebih rendah, indeks panen lebih tinggi, dan banyak menghasilkan polong isi. Hal tersebut terlihat dari nisbah bobot polong kering terhadap polong basah yang lebih tinggi. Terdapat tujuh galur yang terpilih di dua lingkungan seleksi lahan kering masam berkejenuhan Al rendah dan sedang (Tabel 8 dan 9). Toleransi kacang hijau terhadap kejenuhan Al lebih

rendah dibanding kedelai dan kacang tanah, masing-masing di bawah 5%, 20%, dan 30% (Sujadi 1984).

Seleksi serentak terhadap beberapa karakter (ketahanan terhadap penyakit karat dan bercak daun, indeks panen, tinggi tanaman saat panen, persentase polong kering terhadap polong basah dan hasil polong, terpilih sebanyak 14 galur, dan lima varietas unggul toleran kemasaman tanah dengan kejenuhan Al rendah (Tabel 8).

Terdapat 11 galur kacang tanah yang terpilih pada lahan kering masam dengan kejenuhan Al tinggi, tujuh galur di antaranya terpilih pada lingkungan seleksi dengan kejenuhan Al rendah dan tinggi (Tabel 9). Galur-galur terpilih akan diteruskan pengujiannya pada uji adaptasi pada lahan kering masam.

Tabel 7. Hasil polong kering, skor penyakit karat, bercak daun dan layu pada perlakuan dengan dan tanpa pengapuran pada seleksi kacang tanah dengan kejenuhan Al rendah (<10 %) di lahan kering masam. Lampung Selatan, MK II (Agustus- November), 2010.

Galur	Skor penyakit						Hasil polong kering (t/ha)		
	Tanpa kapur (P ₀)			Dikapur (P ₁)			P ₀	P ₁	Rata-rata
	Karat	B. daun	Layu	Karat	B. daun	Layu			
M/92088//92088-02-0-1-2	1	2	0	1	2	0	3,44	2,94	3,19
J/91284-99-C-202-11	1	3	0	1	3	0	3,13	3,04	3,08
J/91278-99-C-120-4-98	1	2	0	1	2	0	2,63	2,81	2,72
J/91283-99-C-200-8-4	2	3	0	2	3	0	2,53	2,34	2,44
MHS/91278-99-C-180-13-5	2	3	0	2	3	0	3,19	3,61	3,40
G/92088//92088-02-B-2-9	1	2	0	1	2	0	3,34	3,31	3,32
G/92088//92088-02-B-2-8	1	2	0	1	2	0	3,32	2,72	3,02
G/92088//92088-02-B-2-8	1	2	0	1	2	0	3,04	3,06	3,05
J/J11-99-D-6210	2	3	0	2	3	0	3,48	3,43	3,45
P 9801-25-2	1	2	0	1	2	0	3,59	2,89	3,24
G/92088//92088-02-B-8	1	3	0	1	3	0	3,02	2,87	2,95
MHS/91278-99-C-174-7 -3	2	3	0	2	3	0	3,67	4,01	3,84
P 9816-20-3	1	2	0	1	2	0	2,53	3,05	2,79
Jerapah	2	3	0	2	3	0	3,04	3,66	3,35
J/91283-99-C-192-17	2	3	0	2	3	0	2,98	3,61	3,29
MHS/91278-99-C-180-13	1	2	0	1	2	0	3,54	3,85	3,70
J/91283-99-C-196-7-3	2	2	0	2	2	0	3,13	3,03	3,08
MHS/91278-99-C-180-13-7	2	2	0	2	2	0	3,55	3,69	3,62
M/92088-02-B-1-2	3	3	0	3	3	0	3,06	3,38	3,22
M/92088-02-B-1-2	1	2	0	1	2	0	2,83	2,67	2,75
M/92088-02-B-1-2	2	3	0	2	3	0	3,02	2,75	2,88
Jepara	2	3	0	2	3	0	3,24	3,51	3,38
Turangga	1	2	0	1	2	0	3,23	3,52	3,38
Tuban	2	2	0	2	2	0	3,03	3,30	3,17
7720	1	2	0	1	2	0	3,03	3,24	3,13
7638	1	3	0	1	3	0	3,40	3,15	3,27
GL-JPO-70	2	2	0	2	2	0	3,62	3,29	3,45
GL-JPO-63	2	2	0	2	2	0	3,18	3,25	3,21
GL-JPO-62	1	3	0	1	3	0	3,12	4,15	3,64
Landak	2	3	0	2	3	0	2,50	2,64	2,57
Rata-rata	1,27	2,70	0	1,53	2,46	0	3,09	3,18	3,14
Terendah	3	3	0	2	3	0	2,31	2,34	2,44
Tertinggi	1	2	0	1	2	0	3,67	4,15	3,84

Tabel 8. Galur kacang tanah toleran tanah masam dengan kejenuhan Al rendah. Natar, MK II (Juli-November), 2010.

Genotipe ¹⁾	Skor penyakit		IP segar	Tinggi tanaman (cm)	% polong kering/basah	Hasil polong (t/ha)
	Karat	Bercak daun				
MHS/91278-99-C-174-7 -3	2	3	0,33	53,0	0,88	3,84
MHS/91278-99-C-180-13	1	2	0,34	50,8	0,59	3,70
GL-JPO-62	1	3	0,32	44,5	0,58	3,64
MHS/91278-99-C-180-13-7	2	2	0,33	50,0	0,63	3,62
J/J11-99-D-6210	2	3	0,35	44,8	0,62	3,45
GL-JPO-70	2	2	0,44	39,0	0,58	3,45
MHS/91278-99-C-180-13-5	2	3	0,38	47,0	0,59	3,40
Jepara	2	3	0,34	43,3	0,59	3,38
Turangga	1	2	0,24	60,0	0,59	3,38
Jerapah	2	3	0,29	47,5	0,62	3,35
G/92088//92088-02-B-2-9	1	2	0,37	42,5	0,62	3,32
J/91283-99-C-192-17	2	3	0,30	48,5	0,64	3,29
7638	1	3	0,32	48,3	0,61	3,27
P 9801-25-2	1	2	0,31	46,3	0,63	3,24
M/92088-02-B-1-2	3	3	0,44	41,3	0,62	3,22
GL-JPO-63	2	2	0,35	45,0	0,62	3,21
M/92088//92088-02-B-0-1-2	1	2	0,41	39,3	0,61	3,19
Tuban	2	2	0,28	43,8	0,58	3,17
Landak	2	3	0,29	48,8	0,58	2,57
Batas seleksi	2	2	0,33	46,6	0,64	3,14
Rata-rata 30 galur						3,14

Tabel 9. Galur kacang tanah toleran kemasaman tanah di Lampung Timur, dengan kejenuhan Al tinggi, MK II (Juli-November) 2010¹⁾.

Genotipe ¹⁾	Skor penyakit		IP segar	Tinggi tanaman (cm)	% polong kering/basah	Hasil polong (t/ha)
	Karat	Bercak daun				
GL-JPO-63	2	3	0,22	81,0	0,51	2,90
G/92088//92088-02-B-2-8-1	1	3	0,26	68,8	0,54	2,68
G/92088//92088-02-B-2-9	1	3	0,23	76,3	0,49	2,40
JEPARA	2	3	0,24	75,0	0,48	2,39
7638	2	3	0,21	69,3	0,49	2,33
J/J11-99-D-6210	2	3	0,24	68,5	0,50	2,32
GL-JPO-62	2	3	0,26	67,3	0,47	2,29
P 9816-20-3	1	3	0,22	80,3	0,40	2,25
G/92088//92088-02-B-2-8-2	1	3	0,20	77,5	0,51	2,24
MHS/91278-99-C-180-13-7	2	3	0,18	66,8	0,50	2,23
Tuban	2	3	0,24	78,5	0,51	2,22
GL-JPO-70	2	3	0,22	69,0	0,46	2,19
Turangga	1	3	0,24	75,3	0,42	2,04
Jerapah	2	3	0,20	67,5	0,55	1,98
Landak	2	3	0,22	74,5	0,50	1,43
Rata-rata 30 galur	2	3	0,21	72,2	0,48	1,98
Batas seleksi						2,18

¹⁾cetak tebal = galur terpilih di dua lingkungan seleksi.

Hasil seleksi dalam penelitian ini benar jika tidak terdapat interaksi genotipe dan lingkungan untuk karakter-karakter yang diseleksi. Bila karakter yang diseleksi berinteraksi dengan lokasi, maka intensitas seleksi diperlonggar agar galur unggul tidak tersingkir akibat adanya interaksi dengan lokasi (Baihaki *et al.* 1976 dalam Kasno *et al.* 2006).

KESIMPULAN

1. Tinggi tanaman saat panen, jumlah polong isi/tanaman, persentase polong isi, indeks umur, hasil polong per satuan luas, dan skor penyakit daun merupakan karakter penting yang perlu dipertimbangkan dalam seleksi kacang tanah adaptif dan produktif di lahan kering masam. Galur dipilih berdasarkan indeks umur, hasil, dan ketahanan terhadap penyakit utama (karat, bercak daun dan layu).
2. Tujuh galur kacang pada dua lingkungan seleksi dengan tingkat kejenuhan aluminium yang berbeda (rendah dan tinggi). Penggabungan galur terpilih di lingkungan seleksi masing-masing terdapat 17 galur kacang tanah yang perlu diseleksi lagi pada uji multilokasi selama dua musim.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajay, B.C., M.V.C. Gowda, A.L. Rathnakumar, V.P. Kusuma, R. Abdul Fiyaz, P. Holajjer, K.T. Ramya, G. Govindaraj, and H.P. Babu. 2012. Improving genetic attributes of confectionary traits in peanut (*Arachis hypogaea* L.) using multivariate analysis tools. *Journal of Agricultural Science* 4 (3): 248-258
- Bal itkabi. 2008. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (cetakan ke 4). Malang.
- Dalovic , I. G., I.V. Maksimovic, I.R.R. Kastor, and M.Z. Jelic. 2010. Mechanisms of adaptation of small grains to soil acidity. *Proc. Nat. Scie. Matia Srpska Novi. Sad.* 118:107-120.
- Hairiah, K., Widiyanto, S.R. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S.M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M.V. Noordwijk, dan G. Cadisch. 2000. Pengelolaan tanah masam secara biologi: refleksi pengalaman dari Lampung Utara. SMT Grafika Desa Putera, Jakarta. 187 p.
- Hede, A.R., I.B. Scovmand, and J. Lopez-Cesati. 2002. Acid soil and aluminium toxicity. In: M.P. Reynolds, J.I. Ortiz-Monasterio, and A. McNab (eds.). *Application of physiology in wheat breeding*. Mexico, D.F. CIMMYT.
- Kasno, A. 2006. Prospek pengembangan kacang tanah di lahan kering masam dan lahan pasang surut. *Buletin Palawija* No. 11 tahun 2006.
- Kasno, A. 2009. Varietas spesifik lokasi untuk maksimalisasi produktivitas kacang tanah. *Buletin Palawija* 18: 41-47.
- Kasno, A., Trustinah, J. Purnomo, dan N. Nugrahaeni. 2006. Seleksi simultan beberapa karakter pada populasi galur homozigot kacang tanah. p.1-11. Dalam Suharsono, A.K. Makarim, A.A. Rahmianna, M. Muchlis Adie, A. Taufik, F. Rozi, I.K. Tastra, dan D. Harnowo (Eds.). *Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Malang, 25-26 Juli 2005. Bal itkabi.

- Koesrini, Noor A, Sumanto, dan Mukarji. 2005. Keragaan daya toleransi dan hasil kacang tanah di lahan masam. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumber Daya Lahan Rawa dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan. Balai Penelitian Lahan Rawa, Banjarbaru, Kalsel. p.229-241.
- Koesrini dan Sabran M. 1994. Toleransi beberapa galur kacang tanah terhadap masam podsolik merah kuning. Kindai 5(1): 1-6. Balittan Banjarbaru, Banjarmasin.
- Makinde, S.C.O. and O.J. Ariyo. 2010. Multivariate analysis of genetic divergence in twenty two genotypes of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Journal of Plant Breeding and Crop Science 2(27): 192-204.
- Menezes, A.P.R., G.M.L. Assis, M. Motaveli, and S.F. Silva. 2012. Genetic divergence between genotypes, of forage peanut in relation to agronomic and chemical traits. R. Bras. Zootec. 41(7): 1608-1617.
- Murata, M.R., P.S. Hammes, and G.E. Zharare. 2003. Effect of solution pH and calcium concentration on germination and early growth of groundnut. J. of Plant Nutrition 26:1247-1262.
- Narasimhamoorthy, B., E.B. Blancaflor, J.H. Bouton, M.E. Payton, and M.K. Sledge. 2007. A comparison of hydroponics, soil, and root staining method for evaluation of aluminium tolerance in *Medicago truncatula* (Barrel Medic) Germplasm. Crop Sci. 47:321-328.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian 25(2):39-46.
- Purnomo, J., Trustinah, dan N. Nugrahaeni. 2006. Seleksi galur kacang tanah tahan penyakit layu bakteri. p.97-105. Dalam: Suharsono, A.K. Makarim, A.A. Rahmianna, M.M. Adie, A. Taufik, F. Rozi, I.K. Tastra, dan D. Harnowo (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang, 25-26 Juli 2005. Balitkabi.
- Santoso, S. 2003. Latihan SPSS statistik multivariat. PT Elex Media Komputindo (Kelompok Gramedia), Jakarta. 343p.
- Soenartingsih dan I.H. Talanca. 2002. Karakteristik bakteri (*Pseudomonas solanacearum*) penyebab penyakit layu kacang tanah dan pengendaliannya. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEL, PFI, dan HPTI XV Sulsel. p.22-27.
- Sopandie, D, M. Yusuf, dan S. Aisah. 2000. Toleransi terhadap aluminium pada akar kedelai: Deteksi visual penetrasi aluminium dengan metode pewarnaan hematosilin. Comm. Ag. 6(1):25-32.
- Subrahmanyam P. 1985. Screening methods and source of resistance to rust and leaf spot of groundnut, CRISAT, India.7p.
- Sujadi, M. 1984. Masalah kesuburan tanah Podsolik Merah Kuning dan kemungkinan pemecahannya. Prosiding Pertemuan Teknis Pola Penelitian Usaha Tani Menunjang Transmigrasi. p.3-10. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Trustinah, A. Kasno, dan N. Nugrahaeni . 2006. Pengelompokkan plasma nutfah kacang tanah varietas lokal dengan teknik peubah ganda, p.23-32. Dalam: Suharsono, A.K. Makarim, A.A. Rahmianna, M.M. Adie, A. Taufik, F. Rozi, I.K. Tastra, dan D. Harnowo (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang, 25-26 Juli 2005. Balitkabi.
- Trustinah, A. Kasno, dan A. Wijanarko. 2009. Toleransi genotipe kacang tanah terhadap lahan kering masam. J. Penelitian Pertanian26(3):183-191.
- Witcombe JR, Gyawali S, Subedi M, Virk DS, dan Joshi KD. 2013. Plant breeding can be made more efficient by having fewer, better crosses. BMC Plant Biology13 (22): 13-22.
- Zubair, M., Saif Ullah Ajmal, M. Anwarnd, dan A.M. Haqqani. 2007. Multivariate analysis for quantitative traits in mungbean [*Vigna radiata* (L) Wilczek]. Pak. J. Bot. 39(1): 103-113.